Publication number : 2001-209058

Date of publication of application : 03.08.2001

Int.Cl. G02F 1/1339 G02F 1/13

Application number : 2000-017507

Applicant : SHINETSU ENGINEERING KK

Date of filing : 26.01.2000

Inventor :

ISHIZAKA ICHIRO

YOKOTA MICHIYA

DEVICE FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL PANEL

[Abstract]

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely pressurize substrates to obtain a specified gap while the substrates are positioned with good accuracy and maintaining parallel to each other.

SOLUTION: One pressurizing plate 1 is moved upward and downward by a lifting member 4 so that one substrate A sucked and held on the pressurizing and sucking face 1a of the plate 1 approaches nearer to the other substrate B sucked and held on the pressurizing and sucking face 2a of the other pressurizing plate 2. While the proximity state is maintained, a flexible material 4 is elastically deformed to slightly move and tilt the one pressurizing plate 1 and one substrate A so that the one substrate A is

uniformly pressurized along the face of the other substrate B by the flat pressurizing and sucking face 1a of the pressurizing plate 1 made of a rigid body.

[Claims]

[Claim 1] A device for manufacturing a liquid crystal panel which pressurizes two upper and lower substrates A and B to have a predetermined gap, and bonds the two substrates A and B by hardening an adhesive C between the two substrates A and B, The device comprising: a pair of upper and lower pressurizing plates 1 and 2 being formed as a rigid body and having flat pressurizing adsorbing surfaces 1a and 2a on which the substrates A and B are respectively adsorbed; and a lifting/lowering member 3 for supporting any one of the pressurizing plates 1 and 2 to be freely reciprocated in the up/down direction with respect to the other plate, one pressurizing plate 1 being supported on the lifting/lowering member 3 to be freely inclined and transferred by elastic deformation of a flexible material 4.

[Claim 2] The device of claim 1, wherein a closed space 5 is formed between the lifting/lowering member 3 and the flexible material 4, and the flexible material 4 is elastically deformed so that one pressurizing plate 1 can be transferred in the up/down direction toward the other pressurizing plate 2 by a rise of an internal pressure of the closed space 5.

[Claim 3] The device of either claim 1 or 2, wherein a fluid 6 controlled in temperature is supplied to the closed space 5, for raising the internal pressure of the closed space 5.

[Claim 4] The device of any one of claims 1, 2 and 3, wherein any one of the pressurizing plates 1 and 2 is supported to be adjusted and transferred in the horizontal direction with respect to the other plate.

[Title of the Invention] Device for Manufacturing Liquid Crystal Panel

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to A device for manufacturing a liquid crystal panel which does not scatter spacers in a non-adhesive area between two substrates such as a panel for a liquid crystal projector, and more particularly to, A device for manufacturing a liquid crystal panel which precisely position-determines two upper and lower substrates, pressurizes the two substrates to have a predetermined gap, and bonds the two substrates by hardening an adhesive between the two substrates without positioning spacers.

[0002]

[Description of the Prior Art] A conventional liquid crystal panel is manufactured by spreading an adhesive between substrates in a frame shape, and scattering spacers on the whole surfaces thereof, so that both substrates can be easily pressurized to have a predetermined gap. Since an image transmitting a panel for a liquid crystal projector is enlarged, the spacers existing in a screen area are also enlarged. Therefore, the spacers cannot be scattered inside the spreading position of the adhesive.

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention] However, when one substrate is pressurized toward the other fixed substrate by a flexible material such as a thin plate or a film, the center portions of the substrates cannot be supported by the spacers. Accordingly, the center portions of the substrates are caved, and the center portion of the panel has a concave

surface without the predetermined gap.

[0004] An object of the present invention as recited in Claim 1 is to precisely position-determine both substrates, maintain the two substrates in parallel, and pressurize the two substrates to have a predetermined gap. In addition to the object of the present invention as recited in Claim 1, an object of the present invention as recited in Claim 2 is to pressurize both substrates in micron units to have a predetermined gap without operating a lifting/lowering member. In addition to the object of the present invention as recited in Claim 1 or 2, an object of the present invention as recited in Claim 3 is to prevent deformation of the upper and lower substrates by temperature rise. In addition to the object of the present invention as recited in Claim 1, 2 or 3, an object of the present invention as recited in Claim 4 is to position-determine the upper and lower substrates and pressurize both substrates with a predetermined gap by using one apparatus.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to achieve the aforementioned objects of the present invention, A device for manufacturing a liquid crystal panel as recited in Claim 1 includes: a pair of upper and lower pressurizing plates being formed as a rigid body and having flat pressurizing adsorbing surfaces on which the substrates are respectively adsorbed; and a lifting/lowering member for supporting any one of the pressurizing plates to be freely reciprocated in the up/down direction to the other plate. Here, one pressurizing plate is supported on the lifting/lowering member to be freely inclined and transferred by elastic deformation of a flexible material.

In addition to the structure of Claim 1, in The device for manufacturing the liquid crystal panel as recited in Claim 2, a closed space is formed between the lifting/lowering member and the flexible material, and the flexible material is elastically deformed so that one pressurizing plate can be transferred in the up/down direction toward the other pressurizing plate by rise of an internal pressure of the closed space.

In addition to the structure of Claim 1 or 2, in The device for manufacturing the liquid crystal panel as recited in Claim 3, a fluid controlled in temperature is supplied to the closed space, for raising the internal pressure of the closed space.

In addition to the structure of Claim 1, 2 or 3, in The device for manufacturing the liquid crystal panel as recited in Claim 4, any one of the pressurizing plates is supported to be adjusted and transferred in the horizontal direction to the other plate.

[0006]

[Operation]

In the present invention of Claim 1, one pressurizing plate is transferred in the up/down direction by a lifting/lowering member, and one substrate adsorbed on a pressurizing adsorbing surface of the pressurizing plate approaches the other substrate adsorbed on a pressurizing adsorbing surface of the other pressurizing plate. In the approach state, a flexible material is elastically deformed to slightly incline and transfer one pressurizing plate and the other substrate. Accordingly, one substrate is evenly pressurized on the flat pressurizing adsorbing surface of the pressurizing plate formed as a rigid body along the surface of the other

substrate. In addition to the structure of Claim 1, in the present invention of Claim 2, a closed space is formed between the lifting/lowering member and the flexible material, and the flexible material is elastically deformed so that one pressurizing plate can be transferred in the up/down direction toward the other pressurizing plate by rise of an internal pressure of the closed space. Since the flexible material is elastically deformed by rise of the internal pressure of the closed space, one pressurizing plate is downwardly transferred in micron units toward the other pressurizing plate. In addition to the structure of Claim 1 or 2, in the present invention of Claim 3, a fluid controlled in temperature is supplied to the closed space, for raising the internal pressure of the closed space. Therefore, the upper and lower substrates are cooled with one pressurizing plate therebetween. In addition to the structure of Claim 1, 2 or 3, in the present invention of Claim 4, any one of the pressurizing plates is supported to be adjusted and transferred in the horizontal direction to the other plate. The upper and lower substrates are precisely position-determined by adjusting and transferring any one of the pressurizing plates in the horizontal direction to the other pressurizing plate. Thereafter, the position-determined upper and lower substrates are pressurized to have a predetermined gap.

[0007]

[Embodiment of the Invention] The preferred embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to the accompanying drawings. As illustrated in Figs. 1(a) and 1(b), an upper pressurizing plate 1 is supported in a floating island shape on a center of a bottom surface of a lifting/lowering member 3 with a flexible material 4 therebetween, and a

lower pressurizing plate 2 is fixed not to be movable. In a state where two upper and lower glass substrates A and B are adsorbed on flat pressurizing adsorbing surfaces 1a and 2a of the pressurizing plates 1 and 2, respectively, the lifting lowering member 3 is lowered so that the upper substrate A can approach the lower substrate B.

[0008] The upper and lower pressurizing plates 1 and 2 are formed as a rigid body. The flat pressurizing adsorbing surface 1a facing the surface of the upper substrate A is formed on the bottom surface of the upper pressurizing plate 1, and the flat pressurizing adsorbing surface 2a facing the bottom surface of the lower substrate B is formed on the surface of the lower pressurizing plate 2.

[0009] In this embodiment, the upper pressurizing plate 1 is formed as a rigid body such as metal or ceramic, and the lower pressurizing substrate 2 is formed as a transparent rigid body such as quartz. An ultraviolet light source (not shown) is installed at the lower portion of the lower pressurizing plate 2.

[0010] Suction holes 1b and 2b are formed on the upper and lower pressurizing plates 1 and 2. The suction holes 1b and 2b are linked to a suction source (not shown) through suction paths 1c and 2c formed in the pressurizing plates 1 and 2.

[0011] A suction device 1d that is a curved means is connected to the suction path 1c formed in the upper pressurizing plate 1. The suction device 1d is linked to an air suction source (not shown) through a suction path 3c formed in the lifting/lowering member 3 discussed later.

[0012] The operation of the air suction source (not shown) is controlled by

a control unit (not shown). The air suction source starts air suction in the bonding operation of the upper and lower substrates A and B, thereby adsorbing the surface of the upper substrate A and the bottom surface of the lower substrate B supplied to a transfer means (not shown) in the preceding process on the pressurizing adsorbing surfaces 1a and 2a. In addition, the air suction source cancels air suction after hardening an adhesive C, thereby disconnecting the substrates A and B from the pressurizing adsorbing surfaces 1a and 2a.

[0013] The lifting/lowering member 3 for supporting the upper pressurizing plate 1 is supported by a lifting/lowering device (not shown) such as a driving cylinder. In this embodiment, the lifting/lowering member 3 is also adjusted and transferred in the horizontal direction by an adjusting device (not shown).

[0014] The operation of the lifting/lowering device (not shown) is controlled by the control unit. In the initial state, the lifting/lowering device disposes the lifting/lowering member 3 in the top limit position. After the upper and lower substrates A and B are adsorbed on the pressurizing adsorbing surfaces 1a and 2a, the lifting/lowering device downwardly transfers the lifting/lowering member 3 and the upper pressurizing plate 1. When the upper substrate A does not contact the lower substrate B but approaches the lower substrate B with the adhesive C therebetween, the lifting/lowering device stops the lifting/lowering member 3 and the upper pressurizing plate 1. In the downward approach state, the adjusting device (not shown) is manually operated so that only the lifting/lowering member 3 can be upwardly transferred to the initial state after pressurization of the upper and

lower substrates A and B.

[0015] In this embodiment, a concave unit 3a is formed on the bottom surface of the lifting/lowering member 3 facing the upper pressurizing plate 1. The upper pressurizing plate 1 is supported on the center of the concave unit 3a to be freely inclined and transferred with the flexible material 4 therebetween. A closed space 5 is formed by the concave unit 3a and the flexible material 4.

[0016] For example, the flexible material 4 is a thin plate made of metal such as stainless steel and elastically deformable. The flexible material 4 is formed in a frame shape with its center portion opened. The outer circumference of the flexible material 4 is connected to the inner circumference of the concave unit 3a, and the inner circumference of the flexible material 4 is connected to the outer circumference of the upper pressurizing plate 1. When the lifting/lowering member 3 is adjusted and transferred in the horizontal direction by the adjusting device (not shown), the upper pressurizing plate 1 follows the lifting/lowering member 3 without an operational delay or error. In this embodiment, the flexible material 4 is disposed to approach the pressurizing adsorbing surface 1a of the upper pressurizing plate 1 as much as possible.

[0017] In addition, a supply path 3b inked to a supply source (not shown) of a fluid 6 such as water or compressed air is formed on the lifting/lowering member 3. After the upper and lower substrates A and B are position-determined, the supply source supplies the fluid 6 to the closed space 5 through the supply path 3b. The flexible material 4 is elastically deformed by rise of the internal pressure of the closed space 5. Therefore, the upper

pressurizing plate 1 is slightly downwardly transferred in micron units to the lower pressurizing plate 2. In this embodiment, cold water having a lower temperature than a set temperature is supplied to the closed space 5 as the fluid 6.

[0018] On the other hand, the upper and lower substrates A and B are two substrates having target patterns. An ultraviolet hardening adhesive C is spread in a frame shape on the bottom surface of the upper substrate A, and position-determining marks (not shown) are installed on the outer circumference thereof. Here, one edge is formed by the adhesive C, which is not intended to be limiting. That is, when the upper and lower substrates A and B are formed in a large size, the plurality of edges of the adhesive are arranged between the substrates A and B, for assembling a plurality of liquid crystal panels at the same time.

[0019] The operation of The device for manufacturing the liquid crystal panel will now be described. At the early stage, as indicated by an one-point long dotted line of Fig. 1(a), the lifting/lowering member 3 is maintained in the top limit position. The surface of the upper substrate A is adsorbed on the flat pressurizing adsorbing surface 1a of the upper pressurizing plate 1 and the bottom surface of the lower substrate B is adsorbed on the flat pressurizing adsorbing surface 2a of the fixed lower pressurizing plate 2 by air suction of the air suction source (not shown).

[0020] As indicated by a solid line of Fig. 1(a), the lifting/lowering member 3 is downwardly transferred from the top limit position by the lifting/lowering device (not shown), and thus the upper substrate A is downwardly transferred. The bottom surface of the upper substrate A does not contact

the lower substrate B but approaches the lower substrate B with the adhesive C therebetween.

[0021] In the approach state, as indicated by a two-point long dotted line of Fig. 1(a), when the lifting/lowering member 3 is adjusted and transferred in the horizontal direction, namely, in the XYθ direction by the manual operation of the adjusting device (not shown), the upper pressurizing plate 1 follows the lifting/lowering member 3 without an operational delay or error.

[0022] As a result, the upper and lower substrates A and B are precisely position-determined by using the position-determining marks (for example, precision below ±0.5μm when the substrates A and B have a diagonal length of 1 to 4 inches (2.54 to 10.56cm)).

[0023] In this embodiment, the flexible material 4 is disposed to approach the pressurizing adsorbing surface 1a of the upper pressurizing plate 1. When the upper and lower substrates A and B are position-determined by adjusting and transferring the upper pressurizing plate 1 in the horizontal direction by the lifting/lowering member 4, although the pressurizing adsorbing surface 1a on which the upper substrate A is adsorbed is more protruded to the lower pressurizing plate 2 than the flexible material 4, moment is not generated and the pressurizing adsorbing surface 1a is not seriously inclined to the flexible material 4. As a result, both substrates A and B can be precisely position-determined.

[0024] After the substrates A and B are position-determined, as shown in Fig. 1(b), in the XYθ direction, the fluid 6 is supplied from the supply source (not shown) to the closed space 5 formed between the supply path 3b of the lifting/lowering member 3 and the flexible material 4.

[0025] When the internal pressure of the closed space 5 reaches an appropriate pressure by pressurizing the upper pressurizing plate 1, the flexible material 4 is elastically deformed to slightly downwardly transfer the upper pressurizing plate 1 in micron units.

[0026] When the upper pressurizing plate 1 is slightly downwardly transferred, the adsorbed upper substrate A is slightly downwardly transferred in the Z direction. The bottom surface of the upper substrate A contacts the surface of the lower substrate B adsorbed on the fixed lower pressurizing plate 2 with the adhesive C therebetween. Both substrates A and B are pressurized with a predetermined gap.

[0027] Accordingly, both substrates A and B can be pressurized in micron units to have a predetermined gap without operating the lifting/lowering member 3. As compared with the case of pressurizing both substrates A and B in micron units by mechanically lifting or lowering the lifting/lowering member 3 by the lifting/lowering device (not shown), The device can be simplified in structure.

[0028] Here, when the upper substrate A downwardly transferred by the upper pressurizing plate 1 is not completely paralleled in micron units to the lower substrate B adsorbed on the fixed lower pressurizing plate 2, and when the adhesive C formed on the bottom surface of the upper substrate A partially contacts the surface of the lower substrate B by inclination of the upper and lower substrates A and B, the flexible material 4 is elastically deformed to incline and transfer the upper pressurizing plate 1 and the upper substrate A.

[0029] Therefore, the bottom surface of the upper substrate A is evenly

pressurized on the flat pressurizing adsorbing surface 1a of the upper pressurizing plate 1 formed as a rigid body along the surface of the lower substrate B. As a result, both substrates A and B can be precisely position-determined, maintained in parallel, and pressurized with a predetermined gap. For example, when the substrates A and B have a diagonal length of 1 to 4 inches (2.54 to 10.56cm), the gap is smaller than ±0.3μm.

[0030] In a state where both substrates A and B maintain the predetermined gap, ultraviolet rays are irradiated from the ultraviolet light source (not shown) to the ultraviolet hardening adhesive C between the upper and lower substrates A and B through the transparent lower pressurizing plate 2. Therefore, the ultraviolet hardening adhesive C is hardened so that the upper and lower substrates A and B can be bonded without spacers. In addition, the upper and lower substrates A and B are position-determined and pressurized with a predetermined gap by using one apparatus.

[0031] Especially, when cold water having a lower temperature than a set temperature is supplied to the closed space 5 as the fluid 6, the upper and lower substrates A and B are cooled with the upper pressurizing plate 1 therebetween. It is thus possible to prevent deformation of the upper and lower substrates A and B by temperature rise.

[0032] On the other hand, Figs. 2(a) and 2(b) illustrate A device for manufacturing a liquid crystal panel in accordance with another embodiment of the present invention. An upper pressurizing plate 1' is fixed not to be movable, and a lower pressurizing plate 2' is supported in a floating island shape on a center of a surface of a lifting/lowering member 3' with a flexible material 4' therebetween. In a state where upper and lower substrates A

and B are adsorbed on flat pressurizing adsorbing surfaces 1a' and 2a' of the pressurizing plates 1' and 2', respectively, the lifting lowering member 3' and the lower pressurizing plate 2' are lifted so that the lower substrate B can approach the upper substrate A. Except this, the structure of Figs. 2(a) and 2(b) is identical to the structure of Figs. 1(a) and 1(b). In addition, a fluid 6' is supplied to a closed space 5' formed between the lifting/lowering member 3' and the flexible material 4', for raising the internal pressure of the closed space 5'. Therefore, the flexible material 4' is elastically deformed so that the lower pressurizing plate 2' can be slightly upwardly transferred toward the upper pressurizing plate 1'.

[0033] Identically to the embodiment of Figs. 1(a) and 1(b), both substrates A and B are precisely position-determined, maintained in parallel, and pressurized to have a predetermined gap.

[0034] In the above embodiment, after the upper and lower substrates A and B are position-determined, the flexible material 4 is elastically deformed by rise of the internal pressure of the closed space 5, and thus one pressurizing plate 1 is slightly downwardly transferred toward the other pressurizing plate 2. It is not intended to be limiting. For example, the flexible material 4 is elastically deformed by mechanically lifting or lowering the lifting/lowering member 3 in micron units, so that one pressurizing plate 1 and the other substrate A can be slightly inclined and transferred and the upper and lower substrates A and B can be pressurized with a predetermined gap.

[0035] In the above embodiment, the upper pressurizing plate 1 is supported to be adjusted and transferred in the horizontal direction to the

lower pressurizing plate 2 by the lifting/lowering member 3. It is not intended to be limiting. For example, the upper and lower substrates A and B are position-determined by supporting the lower pressurizing plate 2 to be adjusted and transferred in the horizontal direction to the lifting/lowering member 3 and the upper pressurizing plate 1, and adjusting and transferring the lower pressurizing plate 2 in the horizontal direction. In addition, in the above embodiment, the ultraviolet rays are irradiated to harden the ultraviolet hardening adhesive C between the upper and lower substrates A and B, which is not intended to be limiting. For example, an adhesive made of a thermally-tempered resin can be heated and hardened.

[0036]

[Effect of the Invention] As discussed earlier, in the present invention of Claim1, one pressurizing plate is transferred in the up/down direction by the lifting/lowering member, and one substrate adsorbed on the pressurizing adsorbing surface of the pressurizing plate approaches the other substrate adsorbed on the pressurizing adsorbing surface of the other pressurizing plate. In the approach state, the flexible material is elastically deformed to slightly incline and transfer one pressurizing plate and one substrate. Thus, one substrate is evenly pressurized on the flat pressurizing adsorbing surface of the pressurizing plate formed as a rigid body along the surface of the other substrate. Accordingly, both substrates can be precisely position-determined, maintained in parallel, and pressurized with a predetermined gap. In the conventional art, when the substrates are pressurized, the center portions of the substrates which are not supported by the spacers are caved not to obtain a predetermined gap. In the present

invention, the gap can be precisely formed between the substrates without using the spacers.

[0037] In addition to the structure of Claim 1, in the present invention of Claim 2, the flexible material is elastically deformed by rise of the internal pressure of the closed space, so that one pressurizing plate can be downwardly transferred to the other pressurizing plate in micron units. Both substrates are pressurized in micron units to have a predetermined gap without operating the lifting/lowering member. Therefore, as compared with the case of pressurizing both substrates in micron units by mechanically lifting or lowering the lifting/lowering member, The device can be simplified and miniaturized in structure. Also, manufacturing expenses of The device can be cut down.

[0038] In addition to the structure of Claim 1 or 2, in the present invention of Claim 3, the upper and lower substrates are cooled with one pressurizing plate therebetween. It is thus possible to prevent deformation of the upper and lower substrates by temperature rise.

[0039] In addition to the structure of Claim 1, 2 or 3, in the present invention of Claim 4, the upper and lower substrates are precisely position-determined by adjusting and transferring any one of the pressurizing plates in the horizontal direction to the other plate. Moreover, the upper and lower substrates can be position-determined and pressurized with a predetermined gap by using one apparatus.

[Description of Drawings]

[Fig. 1] is a longitudinal front view illustrating A device for manufacturing a liquid crystal panel in accordance with a first embodiment of the present

invention, wherein Fig. 1(a) shows position-determination of both substrates and Fig. 1(b) shows pressurization of both substrates.

[Fig. 2] is a longitudinal front view illustrating A device for manufacturing a liquid crystal panel in accordance with a second embodiment of the present invention, wherein Fig. 2(a) shows position-determination of both substrates and Fig. 2(b) shows pressurization of both substrates.

[Explanation of Reference Numerals] A and B substrates, C adhesive, 1 and 2 pressurizing plates, 1a and 2a pressurizing adsorbing surfaces, 3 lifting/lowering member, 4 flexible material, 5 closed space, 6 fluid

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－209058
（P2001－209058A）
(43)公開日　平成13年８月３日(2001.8.3)

(51)Int.Cl.⁷		識別記号	FI			テーマコード(参考)
Ｇ０２Ｆ	1/1339	５０５	Ｃ０２Ｆ	1/1339	５０５	2Ｈ０８８
	1/13	１０１		1/13	１０１	2Ｈ０８９

審査請求　有　請求項の数４　ＯＬ　（全 ６ 頁）

(21)出願番号　特願2000－17507(P2000－17507)

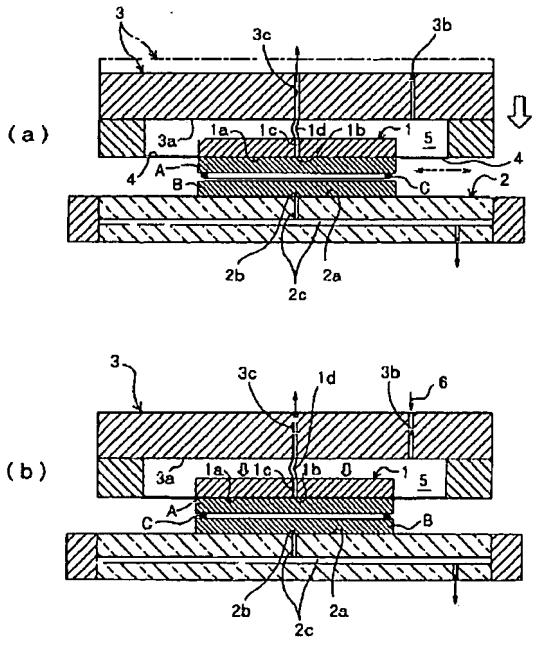
(22)出願日　平成12年１月26日(2000.1.26)

(71)出願人　000190105
信越エンジニアリング株式会社
東京都千代田区神田錦町２丁目９番地
(72)発明者　石坂　一朗
東京都千代田区神田錦町２丁目９番地　信越エンジニアリング株式会社内
(72)発明者　横田　道也
東京都千代田区神田錦町２丁目９番地　信越エンジニアリング株式会社内
(74)代理人　100068607
弁理士　早川　政名　（外３名）

Ｆターム(参考)　2H088 FA01 FA30 MA17 MA20
2H089 NA48 NA60 QA14 QA16 UA05

(54)【発明の名称】　液晶パネル製造装置

(57)【要約】
【課題】　両基板を精度良く位置合わせして平行に保持したまま所定ギャップまで確実に押し潰す。
【解決手段】　昇降部材４により一方の加圧板１を上下動させて、その加圧吸着面１ａに吸着保持した一方の基板Ａが、他方の加圧板２の加圧吸着面２ａに吸着保持した他方の基板Ｂと接近し、この接近状態のままで可撓性材料４を弾性変形させて一方の加圧板１及び一方の基板Ａを僅かに傾斜移動することにより、剛体からなる加圧板１の平坦な加圧吸着面１ａで一方の基板Ａが他方の基板Ｂの面に習って均等に加圧される。



【特許請求の範囲】
【請求項1】 上下2枚の基板（A，B）を加圧して所定のギャップまで潰しながら、両基板（A，B）間の接着剤（C）を硬化させて貼着する液晶パネル製造装置において、
前記基板（A，B）を別々に吸着保持する平坦な加圧吸着面（1a，2a）が形成された剛体からなる上下一対の加圧板（1，2）と、これら加圧板（1，2）のどちらか一方を他方に対して上下方向へ往復動自在に支持する昇降部材（3）とを備え、この昇降部材（3）に一方の加圧板（1）を可撓性材料（4）の弾性変形により傾斜移動自在に支持したことを特徴とする液晶パネル製造装置。
【請求項2】 前記昇降部材（3）と可撓性材料（4）との間に閉空間（5）を区画形成し、この閉空間（5）の内圧上昇により一方の加圧板（1）が他方の加圧板（2）へ向け上下動するように可撓性材料（4）を弾性変形させた請求項1記載の液晶パネル製造装置。
【請求項3】 前記閉空間（5）内に、温度制御された流体（6）を供給して、この閉空間（5）の内圧を上昇させた請求項1または2記載の液晶パネル製造装置。
【請求項4】 前記一方の加圧板（1）か又は他方の加圧板（2）のどちらか一方を他方に対して水平方向へ調整移動自在に支持した請求項1、2または3記載の液晶パネル製造装置。
【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、例えば液晶プロジェクター用のパネルなどのような2枚の基板の間には接着剤以外の場所にスペーサーが散布されない液晶パネルの製造装置に関する。詳しくは、上下2枚の基板を精度良く位置合わせし、その精度のままで基板を加圧して所定のギャップまで潰しながら、両基板間の接着剤を硬化させてスペーサーを介在させずに貼着する液晶パネル製造装置に関する。
【0002】
【従来の技術】通常の液晶パネルは、基板の間に接着剤を枠状に塗布し、それ以外にも、スペーサーを全面に亘って散布することにより、両基板の押圧のみで両者の間隔が容易に所定のギャップとなるようにしている。一方、特に液晶プロジェクター用のパネルでは、それを透過した画像が拡大されるため、画面として使用する領域内にスペーサーがあると一緒に拡大されて邪魔となるので、接着剤の塗布位置より内側にはスペーサーを散布できない。
【0003】
【発明が解決しようとする課題】しかし乍ら、このような状況下において、薄板やフィルムなどの可撓性材料により、一方の基板を、固定された他方の基板に向けて加圧した場合には、基板の中央部分をスペーサーにより支持できないため、加圧すると基板の中央部分が凹んで、パネルの中央部が凹面になってままの状態で接着されてしまい、その結果、所定のギャップが得られないという問題がある。
【0004】本発明のうち請求項1記載の発明は、両基板を精度良く位置合わせして平行に保持したまま所定ギャップまで確実に押し潰すことを目的としたものである。請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明の目的に加えて、昇降部材を作動させずに両基板をミクロン単位で所定ギャップに潰すことを目的としたものである。請求項3記載の発明は、請求項1または2に記載の発明の目的に加えて、上下基板の温度上昇による変形を防止することを目的としたものである。請求項4記載の発明は、請求項1、2または3に記載の発明の目的に加えて、上下基板の位置決めと所定のギャップまで潰しを一台の装置で行うことを目的としたものである。
【0005】
【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明のうち請求項1記載の発明は、基板を別々に吸着保持する平坦な加圧吸着面が形成された剛体からなる上下一対の加圧板と、これら加圧板のどちらか一方を他方に対して上下方向へ往復動自在に支持する昇降部材とを備え、この昇降部材に一方の加圧板を可撓性材料の弾性変形により傾斜移動自在に支持したことを特徴とするものである。請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成に、前記昇降部材と可撓性材料との間に閉空間を区画形成し、この閉空間の内圧上昇により一方の加圧板が他方の加圧板へ向け上下動するように可撓性材料を弾性変形させた構成を加えたことを特徴とする。請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明の構成に、前記閉空間内に、温度制御された流体を供給して、この閉空間の内圧を上昇させた構成を加えたことを特徴とする。請求項4記載の発明は、請求項1、2または3記載の発明の構成に、前記一方の加圧板か又は他方の加圧板のどちらか一方を他方に対して水平方向へ調整移動自在に支持した構成を加えたことを特徴とする。
【0006】
【作用】請求項1の発明は、昇降部材により一方の加圧板を上下動させて、その加圧吸着面に吸着保持した一方の基板が、他方の加圧板の加圧吸着面に吸着保持した他方の基板と接近し、この接近状態のままで可撓性材料を弾性変形させて一方の加圧板及び一方の基板を僅かに傾斜移動することにより、剛体からなる加圧板の平坦な加圧吸着面で一方の基板が他方の基板の面に習って均等に加圧されるものである。請求項2の発明は、請求項1記載の構成に対して、前記昇降部材と可撓性材料との間に閉空間を区画形成し、この閉空間の内圧上昇により一方の加圧板が他方の加圧板へ向け上下動するように可撓性材料を弾性変形させた構成を追加したので、閉空間の内圧上昇に伴って可撓性材料を弾性変形させることによ

り、一方の加圧板が他方の加圧板へ向けミクロン単位で下動する。請求項３の発明は、請求項１または２記載の構成に対して、前記閉空間内に、温度制御された流体を供給して、この閉空間の内圧を上昇させた構成を追加したので、一方の加圧板を介して上下基板が冷却される。請求項４の発明は、請求項１、２または３記載の構成に対して、前記一方の加圧板か又は他方の加圧板のどちらか一方を他方に対して水平方向へ調整移動自在に支持した構成を追加したので、一方の加圧板か又は他方の加圧板のどちらか一方を他方に対して水平方向へ調整移動させることにより、上下基板が精度良く位置合わせされ、その後、この位置合わせ状態のままで上下基板を加圧して所定ギャップに潰される。

【０００７】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。この実施例は、図１（ａ）及び（ｂ）に示す如く、上方の加圧板１が昇降部材３の下面中央に可撓性材料４を介して浮島状に支持されると共に、下方の加圧板２が定盤として移動不能に固定配備され、これら加圧板１，２の平坦な加圧吸着面１ａ，２ａに、上下２枚のガラス製基板Ａ，Ｂが夫々吸着保持した状態で昇降部材３を下降させることにより、上基板Ａが下基板Ｂに接近する場合を示すものである。

【０００８】上方の加圧板１及び下方の加圧板２は、夫々剛体で構成され、上方の加圧板１の下面には、上基板Ａの上面と対向する平坦な加圧吸着面１ａを形成し、下方の加圧板２の上面には、下基板Ｂの下面と対向する平坦な加圧吸着面２ａを形成する。

【０００９】本実施例の場合には、上方の加圧板１を例えば金属やセラミックなどの剛体で構成し、下方の加圧板２を、例えば石英などの透明な剛体で構成しており、更に下方の加圧板２の下方には、紫外線の光源（図示せず）を配設している。

【００１０】これら上下の加圧板１，２には、吸引孔１ｂ，２ｂを開穿し、これら吸引孔１ｂ，２ｂが加圧板１，２の内部に形成した吸気通路１ｃ，２ｃを介して吸気源（図示せず）に連通される。

【００１１】上方の加圧板１内に形成した吸気通路１ｃは、本実施例の場合、屈曲自在な吸気管１ｄが接続され、この吸気管１ｄは、後述する昇降部材３に開穿された吸気通路３ｃを通って吸気源（図示せず）に連通している。

【００１２】上記吸気源（図示せず）は、コントロール部（図示せず）により作動制御され、上下基板Ａ，Ｂの貼り合わせ時には吸気を開始することにより、前工程の移送手段（図示せず）で供給された上基板Ａの上面及び下基板Ｂの下面を夫々加圧吸着面１ａ，２ａに吸着して移動不能に保持し、後述する接着剤Ｃの硬化後には、吸気を解除して加圧吸着面１ａ，２ａから基板Ａ，Ｂを取り外し可能にしている。

【００１３】更に、上方の加圧板１を支持する昇降部材３は、例えば駆動シリンダーなどの昇降機構（図示せず）により支持され、本実施例では更に調整機構（図示せず）により水平方向へ調整移動自在に支持される。

【００１４】この昇降機構（図示せず）は、上記コントロール部により作動制御され、その初期状態で昇降部材３を上限位置に待機させており、前記加圧吸着面１ａ，２ａに上下基板Ａ，Ｂが吸着保持された後に昇降部材３及び上方の加圧板１を下動させ、上基板Ａが接着剤Ｃを介して下基板Ｂと非接触状態ではあるものの可能な限り接近した位置にて下動停止させる。この下動接近状態において上記調整機構（図示せず）が手動操作され、上下基板Ａ，Ｂの加圧終了後には、昇降部材３のみを上動させて初期状態に戻る。

【００１５】また、上記昇降部材３は、本実施例の場合、上方の加圧板１と対向する下面に凹部３ａを形成し、この凹部３ａの中央に可撓性材料４を介して上方の加圧板１を傾斜移動自在に支持し、これら凹部３ａと可撓性材料４とで閉空間５を区画形成する。

【００１６】この可撓性材料４は、例えばステンレスなどの金属からなる弾性変形可能な薄板で中央部分を開口した額縁状に形成され、その外周縁を凹部３ａの内周面に連結すると共に内周縁を上方の加圧板１の外周面に連結しており、前記調整機構（図示せず）によって昇降部材３が水平方向へ調整移動した際には、その動作遅れや動きに誤差なく上方の加圧板１を従動させるように構成する。本実施例の場合には、上方の加圧板１の加圧吸着面１ａに可能な限り接近させて可撓性材料４を配置している。

【００１７】更に、前記昇降部材３には、例えば水や圧縮空気など流体６の供給源（図示せず）と連通する供給路３ｂを開穿する。この供給源は、上下基板Ａ，Ｂの位置合わせ完了後に上記供給路３ｂを通って前記閉空間５内に流体６を供給し、該閉空間５の内圧が上昇して可撓性材料４を弾性変形させることにより、下方の加圧板２へ向けて僅かに、詳しくはミクロン単位で下動させるように構成する。本実施例の場合には、流体６として温度制御された冷水などの設定温度より低いものを閉空間５内に供給している。

【００１８】一方、上下基板Ａ，Ｂは、例えば所望のパターンが形成された２枚の基板であり、その一方の基板、本実施例の場合には上基板Ａの下面に、スペーサー入りの紫外線硬化型接着剤Ｃを枠状に塗布し、液晶パネルとして支障のない外周部には、位置合わせ用マーク（図示せず）が夫々設けられる。なお、図示したものは、接着剤Ｃによる枠が一つしか存在しないが、これに限定されず、上下基板Ａ，Ｂが大型であれば、その間に接着剤Ｃの枠を複数配置させて同時に複数の液晶パネルを同時に組み立てることもできる。

【００１９】次に、斯かる液晶パネル製造装置の作動に

ついて説明する。先ず、初期状態では図１（ａ）の一点鎖線に示す如く、昇降部材３が上限位置で待機している。この状態で吸気源（図示せず）から吸引によって、上方の加圧板１の平坦な加圧吸着面１ａに上基板Ａの上面が吸引保持されると共に、固定配備された下方の加圧板２の平坦な加圧吸着面２ａに下基板Ｂの下面が吸引保持される。

【００２０】その後、昇降機構（図示せず）により昇降部材３が図１（ａ）の実線に示す如く、その上限待機位置から下動し、これに伴って上基板Ａも下動し、その下面が接着剤Ｃを介して下基板Ｂと非接触状態ではあるものの可能な限り接近する。

【００２１】この接近状態で、調整機構（図示せず）の手動操作により、昇降部材３を図１（ａ）の二点鎖線に示す如く水平方向、詳しくはＸＹθ方向へ調整移動すれば、可撓性材料４を介してその動作遅れや動きに誤差なく上方の加圧板１が追従する。

【００２２】その結果、上下基板Ａ，Ｂの夫々に有る位置合わせマークを利用して両基板Ａ，Ｂが精度良く、例えば基板Ａ，Ｂの対角長が１～４インチ（2.54～10.56cm）程度の場合には±０．５μｍ以下の精度で位置合わせされる。

【００２３】本実施例の場合には、上方の加圧板１の加圧吸着面１ａに接近させて可撓性材料４を配置したので、昇降部材４で上方の加圧板１を水平方向へ調整移動して上下基板Ａ，Ｂの位置合わせする際に、上基板Ａを吸着保持する加圧吸着面１ａが可撓性材料４より下方の加圧板２へ向け突出するものに比べてモーメントが発生せず、可撓性材料４で加圧吸着面１ａが大きく傾斜しない。従って、両基板Ａ，Ｂを正確に位置合わせできる。

【００２４】この位置合わせが完了した後は、ＸＹθ方向にはそのままの状態で、図１（ｂ）に示す如く供給源（図示せず）から昇降部材３の供給路３ｂを通って、可撓性材料４との間に区画形成された閉空間５に流体６が供給される。

【００２５】これにより、閉空間５の内圧が上昇して、上方の加圧板１が下方へ押圧され、適宜内圧に達すると、可撓性材料４が弾性変形して上方の加圧板１を僅か、詳しくはミクロン単位で下動させる。

【００２６】この上方の加圧板１の僅かな下動により、これに吸着保持された上基板ＡもＺ方向へ微小距離下動し、この上基板Ａの下面が接着剤Ｃを介して、固定配備された下方の加圧板２に吸引保持した下基板Ｂの上面に接触すると共に、これら両基板Ａ，Ｂをそれらの間隔が所定ギャップとなるまで潰す。

【００２７】その結果、昇降部材３を作動させずに両基板Ａ，Ｂをミクロン単位で所定ギャップに潰せる。従って、前記昇降機構（図示せず）による機械的な昇降部材３の上下動で両基板Ａ，Ｂをミクロン単位で所定ギャップに潰すものに比べ、装置全体を簡素化できる。

【００２８】この際、上方の加圧板１で下動にした上基板Ａと、固定配備された下方の加圧板２に吸引保持した下基板Ｂの上面とがミクロン単位で完全な平行ではなく、上下基板Ａ，Ｂの傾斜により最初は上基板Ａ下面の接着剤Ｃが下基板Ｂの上面に対して部分的に接触する場合でも、この部分的な接触に引き続き、更に可撓性材料４が弾性変形して上方の加圧板１及び上基板Ａが傾斜移動する。

【００２９】それにより、剛体からなる上方の加圧板１の平坦な加圧吸着面１ａで上基板Ａの下面が下基板Ｂの上面に習って均等に加圧される。その結果、両基板Ａ，Ｂを精度良く位置合わせして平行に保持したまま所定ギャップまで確実に押し潰せる。このギャップ精度は、例えば基板Ａ，Ｂの対角長が１～４インチ（2.54～10.56cm）程度の場合、±０．３μｍ以下である。

【００３０】そして、このような所定ギャップを維持したまま状態で、透明な下方の加圧板２を通して紫外線の光源（図示せず）から紫外線が、上下基板Ａ，Ｂ間の紫外線硬化型接着剤Ｃに照射される。従って、上記紫外線硬化型接着剤Ｃが硬化してスペーサーを介在させずに上下基板Ａ，Ｂが貼着される。更に、上下基板Ａ，Ｂの位置決めと所定のギャップまで潰しが一台の装置によりできる。

【００３１】特に、前記閉空間５に供給する流体６として、温度制御された冷水などの設定温度より低いものを使用した場合には、上方の加圧板１を介して上基板Ａ及び下基板Ｂが冷却され、これら上下基板Ａ，Ｂの温度上昇による変形を防止できるという利点がある。

【００３２】一方、図２（ａ）及び（ｂ）に示すものは、本発明の他の実施例であり、このものは、前記上方の加圧板１′が定盤として移動不能に固定配備されると共に、下方の加圧板２′が昇降部材３′の上面中央に可撓性材料４′を介して浮島状に支持され、これら加圧板１′，２′の平坦な加圧吸着面１ａ′，２ａ′に、上下基板Ａ，Ｂを夫々吸着保持した状態で昇降部材３′及び下方の加圧板２′を上昇させることにより、下基板Ｂが上基板Ａに接近した構成が、前記図１（ａ）及び（ｂ）に示した実施例とは異なり、それ以外の構成は図１（ａ）及び（ｂ）に示した実施例と同じものである。更に図示例では、昇降部材３′と可撓性材料４′との間に区画形成した閉空間５′に流体６′が供給されて内圧を上昇させることにより、この可撓性材料４′が弾性変形して下方の加圧板２′を上方の加圧板１′へ向け僅かに上動させている。

【００３３】従って、図２（ａ）及び（ｂ）に示すものも、前記図１（ａ）及び（ｂ）に示した実施例と同様に、両基板Ａ，Ｂを精度良く位置合わせして平行に保持したまま所定ギャップまで確実に押し潰せるという作用効果が得られる。

【００３４】尚、前示実施例では、上下基板Ａ，Ｂの位

置合わせ完了後において閉空間5の内圧を上昇させることにより、可撓性材料4が弾性変形して一方の加圧板1を他方の加圧板2へ向け僅かに下動させたが、これに限定されず、昇降部材3を機械的にミクロン単位で更に上下動して可撓性材料4を弾性変形させることにより、一方の加圧板1及び一方の基板Aが僅かに傾斜移動して、上下基板A，Bを所定のギャップまで加圧するようにしても良い。

【0035】また前示実施例では、昇降部材3により上方の加圧板1を、下方の加圧板2に対して水平方向へ調整移動自在に支持したが、これに限定されず、下方の加圧板2を昇降部材3及び上方の加圧板1に対して水平方向へ調整移動自在に支持し、下方の加圧板2を水平方向へ調整移動させることにより、上下基板A，Bの位置合わせしても良い。更に前示実施例では、上下基板A，B間の紫外線硬化型接着剤Cに紫外線を照射して硬化させたが、これに限定されず、それ以外に例えば熱硬化性樹脂からなる接着剤を加熱して硬化させるなど、他の接着剤を使用しても良い。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち請求項1記載の発明は、昇降部材により一方の加圧板を上下動させて、その加圧吸着面に吸着保持した一方の基板が、他方の加圧板の加圧吸着面に吸着保持した他方の基板と接近し、この接近状態のままで可撓性材料を弾性変形させて一方の加圧板及び一方の基板を僅かに傾斜移動することにより、剛体からなる加圧板の平坦な加圧吸着面で一方の基板が他方の基板の面に習って均等に加圧されるので、両基板を精度良く位置合わせして平行に保持したまま所定ギャップまで確実に押し潰すことができる。従って、加圧するとスペーサーで支持されない基板の中央部分が凹んで所定のギャップが得られない従来のものに比べ、スペーサーによる支持がなくても上下基板間のギャップを精密に形成できる。

【0037】請求項2の発明は、請求項1の発明の効果に加えて、閉空間の内圧上昇に伴って可撓性材料を弾性変形させることにより、一方の加圧板が他方の加圧板へ向けミクロン単位で下動するので、昇降部材を作動させずに両基板をミクロン単位で所定ギャップに潰す。従って、機械的な昇降部材の上下動で両基板をミクロン単位で所定ギャップに潰すものに比べ、装置全体を簡素化できて小型化が可能になると共に製造コストの低減も図れる。

【0038】請求項3の発明は、請求項1または2の発明の効果に加えて、一方の加圧板を介して上下基板が冷却されるので、上下基板の温度上昇による変形を防止できる。

【0039】請求項4の発明は、請求項1、2または3の発明の効果に加えて、一方の加圧板か又は他方の加圧板のどちらか一方を他方に対して水平方向へ調整移動させることにより、上下基板が精度良く位置合わせされ、その後、この位置合わせ状態のままで上下基板を加圧して所定ギャップに潰されるので、上下基板の位置決めと所定のギャップまで潰しを一台の装置で行うできる。

【図面の簡単な説明】

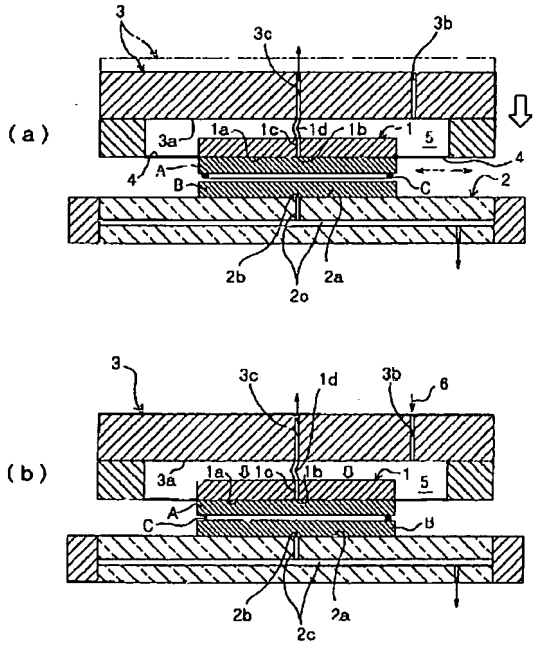
【図1】　本発明の一実施例を示す液晶パネル製造装置の縦断正面図であり、（a）は両基板の位置合わせ時を示し、（b）は両基板の加圧時を示している。

【図2】　本発明の他の実施例を示す液晶パネル製造装置の縦断正面図であり、（a）は両基板の位置合わせ時を示し、（b）は両基板の加圧時を示している。

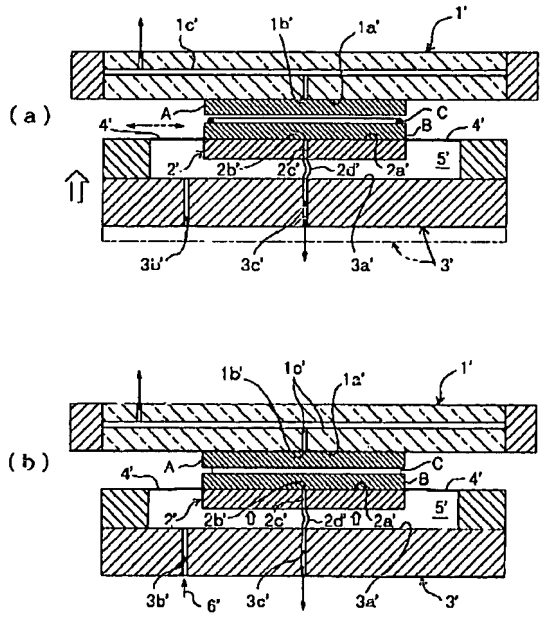
【符号の説明】

A，B　基板	C　接着剤
1，2　加圧板	1a，2a　加圧吸着面
3　昇降部材	4　可撓性材料
5　閉空間	6　流体

【図1】


(a)
(b)
3
3c
3b
1d
6
3a
1a
1c
1b
1
5
4
A
B
C
2
2b
2c
2a

【図2】


(a)
(b)
1'
1c'
1b'
1a'
4'
A
B
C
2'
2b'
2c'
2d'
2a'
5'
3b'
3c'
3a'
3'
6'